



This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0019964
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 31일
Date of Application MAR 31, 2003

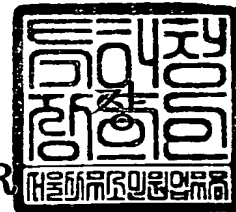
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 09 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.03.31
【국제특허분류】	G06F
【발명의 명칭】	데이터 영역 관리가 가능한 디스크 및 그 데이터 영역 관리 방법
【발명의 영문명칭】	Disc capable of managing data area, and the method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황성희
【성명의 영문표기】	HWANG, Sung Hee
【주민등록번호】	700925-1915216
【우편번호】	135-240
【주소】	서울특별시 강남구 개포동 189 주공아파트 420동 403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고정완
【성명의 영문표기】	KO, Jung Wan
【주민등록번호】	600925-1119917



【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지아파트 315동 401호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이경근
【성명의 영문표기】	LEE,Kyung Geun
【주민등록번호】	631216-1042011
【우편번호】	463-050
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 시범한신아파트 122동 1002호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2003-0015858
【출원일자】	2003.03.13
【증명서류】	첨부
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	30 면 30,000 원
【우선권주장료】	1 건 26,000 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	85,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.우선권증명서류 및 동 번역문_1통

【요약서】**【요약】**

데이터 영역 관리가 가능한 디스크 및 그 데이터 영역 관리 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 디스크는, 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 결함 관리를 위한 적어도 하나의 영역이 상기 데이터 영역에 할당되었는지 여부를 나타내는 영역 할당 정보를 기록하기 위한 소정 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 데이터 영역 관리가 가능한 디스크 및 그 데이터 영역 관리 방법은, 데이터 영역의 구조에 관한 영역 할당 정보를 디스크에 기록하여 디스크 드라이브가 데이터 영역의 구조를 인식할 수 있도록 함으로써 결함관리를 위한 스페어 영역 등의 사용자 데이터를 기록하기 위한 영역이 아닌 영역들을 데이터 영역 내에 할당할 수 있도록 하고, 데이터 기록영역을 나타내는 비트 맵 정보를 기록함으로써 디스크 드라이브가 원하는 영역에 대한 신속한 액세스를 가능하게 한다.

【대표도】

도 3



【명세서】

【발명의 명칭】

데이터 영역 관리가 가능한 디스크 및 그 데이터 영역 관리 방법{Disc capable of managing data area, and the method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 write once 디스크의 구조를 나타내는 도면,
도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 관리가 가능한 단일 기록
층 디스크를 나타내는 도면,
도 3은 도 2에 도시된 임시 결함 관리 정보 영역의 상세 구조를 나타내는 도면,
도 4는 도 2에 도시된 스페이스 비트 맵 영역의 상세 구조를 나타내는 도면,
도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 관리가 가능한 단일 기록
층 디스크를 나타내는 도면,
도 6은 도 5에 도시된 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵 영역의 상세 구조를 나타내는
도면,
도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 관리가 가능한 단일 기록
층 디스크를 나타내는 도면,
도 8은 도 7에 도시된 임시 결함 관리 영역의 상세 구조를 나타내는 도면,
도 9는 도 7에 도시된 디스크&드라이브 정보 및 스페이스 비트 맵 정보 영역의 상세 구조를
나타내는 도면,

도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 및 임시 결함 관리 영역의 관리가 가능한 단일 기록층 디스크를 나타내는 도면,

도 11은 도 10에 도시된 임시 결함 관리 영역 1의 상세 구조를 나타내는 도면,

도 12는 도 11에 도시된 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵이 함께 기록된 클러스터의 상세 구조를 나타내는 도면,

도 13은 디스크의 초기화시 초기화 정보가 기록된 클러스터의 상세 구조를 나타내는 도면,

도 14는 디스크의 재초기화 정보가 기록된 클러스터의 상세 구조를 나타내는 도면,

도 15는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스페이스 비트 맵 영역을 나타내는 도면,

도 16은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 최종화된 스페이스 비트 맵 영역을 나타내는 도면,

도 17은 본 발명에 따른 결함 관리를 위한 디스크의 스페어 영역 관리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18> 본 발명은 데이터 영역 관리가 가능한 디스크 및 그 데이터 영역 관리 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 디스크 상에 마련된 데이터 영역에 사용자 데이터 외의 결함관리를 위한 데이터 기록이 가능한 영역을 할당할 수 있는 한번 기록(write once) 디스크 및 그 데이터 영역 관리 방법에 관한 것이다.

<19> 결함 관리란 사용자 데이터 영역에 기록한 사용자 데이터에 결함이 발생하였을 때 결함이 발생된 부분에 기록된 사용자 데이터를 다시 기록하여 결함 발생에 따른 데이터 손실을 보

충해주는 것을 가리킨다. 종래, 결함 관리는 크게 선형 치환(Linear replacement)을 이용한 결함 관리 방법과 건너뛰기(slipping replacement)를 이용한 결함 관리 방법으로 나누어진다. 선형 치환이란 사용자 데이터 영역에 결함이 발생하면 이 결함 영역을 데이터 영역에 마련된 스페어 영역의 결함이 발생하지 않은 영역으로 치환하는 것을 말한다. 건너뛰기란 결함이 발생한 영역은 사용하지 않고 "건너뛸" 다음 결함이 발생되지 않은 영역을 순차적으로 사용하는 것을 말한다.

- <20> 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식은 DVD-RAM/RW 등 반복기록이 가능하고 랜덤 액세스 방식에 의한 기록이 가능한 디스크에 대해서 주로 적용되었다.
- <21> 한편, 최근에는 한번 데이터를 기록하면 다시 지우고 쓸 수 없는 특성을 가지는 write once 디스크에도 결함관리를 위해 선형 치환 방식이 이용되는 방안이 고려되고 있다.
- <22> 그러나 write once 디스크에 데이터를 기록하는 경우, 기록될 데이터의 특성상 디스크 드라이버에 의한 선형 치환 방식에 의한 결함관리가 어려운 경우가 있다. 예컨대, 실시간으로 데이터를 write once 디스크에 기록하는 경우에는 디스크 드라이버에 의한 선형 치환 방식에 의한 결함관리가 어렵다.
- <23> 따라서, 결함관리를 위해 write once 디스크에 스페어 영역을 항상 마련하여 두기보다는 디스크 드라이버에 의한 결함관리를 하고자 할 경우에만 사용자의 선택에 따라 스페어 영역을 할당하여 결함관리를 하는 것이 바람직하다.
- <24> 또한, 전술한 스페어 영역 뿐 아니라 결함 관리를 포함한 기타 다른 목적의 정보를 기록하기 위한 영역들도 필요에 따라 데이터 영역에 할당할 수 있다.



- <25> 그런데, 사용자의 선택에 의해 결함관리를 위한 스페어 영역 등의 사용자 데이터를 기록하기 위한 영역이 아닌 영역들을 데이터 영역 내에 할당하는 경우, 디스크 드라이브가 데이터 영역의 구조를 인식할 수 없는 문제가 있다.
- <26> 즉, 디스크 상에 데이터 영역의 구조에 관한 아무런 정보가 기록되지 아니하였다면, 디스크 드라이브는 데이터 영역에 사용자 데이터를 기록하기 위한 영역이 아닌 기타 다른 영역들이 할당되었는지, 만약 기타 다른 영역들이 할당되었다면 할당된 영역의 위치나 크기 및 기타 다른 영역을 제외한 순수 사용자 데이터 영역의 위치나 크기가 무엇인지를 파악할 수 없다.
- <27> 한편, 디스크에 데이터를 기록한 후, 데이터가 기록된 영역을 나타내는 정보를 비트 맵 형식으로 소정 영역에 기록함으로써 데이터 기록 또는 재생에 있어서 편의를 도모할 수 있다.
- <28> 보다 상세하게 설명하면, 디스크 상의 기록 가능한 영역은 데이터 기록 단위 또는 에러 정정(error correction)단위인 다수의 클러스터(cluster)들로 이루어진다. 이러한 클러스터들 중에서 데이터가 기록된 클러스터와 기록되지 아니한 클러스터를 비트 맵 형식의 정보로 기록하여 기록 장치 또는 재생 장치가 기록 또는 재생을 원하는 영역으로 신속하게 액세스 할 수 있도록 한다.
- <29> 특히, write once 디스크에 있어서 데이터가 기록된 영역을 나타내는 비트 맵 정보의 유용성은 매우 크다. 다시 말해서, write once 디스크의 경우, 데이터를 기록하기 위해서는 데이터가 기록된 클러스터의 다음 클러스터를 신속하게 찾아야 한다. 따라서 데이터가 기록된 영역을 나타내는 비트 맵을 이용한다면 데이터가 기록된 클러스터의 다음 클러스터를 보다 신속하게 찾을 수 있다.



<30> 또한, 데이터가 기록된 영역을 나타내는 비트 맵을 이용함으로써 디스크에 추가로 데이터를 기록하는 등으로 인한 디스크의 상태 변경을 확인할 수 있고, 디스크의 상태 변경 전 원래 디스크에 기록된 데이터를 파악할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 데이터 영역에 사용자 데이터를 포함한 다른 데이터를 기록하고 관리할 수 있도록 하기 위한 디스크 및 그 데이터 영역 관리 방법을 제공하는데 있다.

<32> 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 디스크의 데이터 기록 상태를 용이하게 파악할 수 있는 디스크를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 디스크는,

<34> 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 결함 관리를 위한 적어도 하나의 영역이 상기 데이터 영역에 할당되었는지 여부를 나타내는 영역 할당 정보를 기록하기 위한 소정 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<35> 또한, 상기 영역 할당 정보는 상기 데이터 영역에 할당된 영역의 크기를 나타내는 정보인 것이 바람직하다.

<36> 또한, 데이터 기록영역 정보를 기록하기 위한 스페이스 비트 맵 정보 영역을 더 포함하고, 상기 데이터 기록영역 정보는 헤드 정보와, 데이터가 기록된 영역을 나타내는 비트 맵을 포함하는 것이 더 바람직하다.

- <37> 또한, 상기 헤드 정보는 디스크에 추가적으로 데이터를 기록할 수 있는지 여부를 나타내는 최종화(finalization) 플래그를 포함하는 것이 바람직하다.
- <38> 또한, 상기 영역 할당 정보를 기록하기 위한 소정 영역은 임시 결함 관리 정보 영역이고, 상기 데이터 영역에 결함 관리를 위한 영역이 할당되지 않으면, 상기 임시 결함 관리 정보 영역에 기록된 상기 영역 할당 정보를 복제하여 재기록하기 위한 결함 관리 영역을 더 포함하는 것이 더 바람직하다.
- <39> 상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 임시 결함 관리를 위한 스페어 영역 관리 방법은,
- <40> (a) 한번 기록(write once) 디스크의 데이터 영역에 결함 관리를 위한 적어도 하나의 영역을 할당하는 단계; 및 (b) 상기 결함관리를 위한 영역이 상기 데이터 영역에 할당되었음을 나타내는 영역 할당 정보를 상기 한번 기록 디스크의 소정 영역에 기록하는 단계를 포함한다.
- <41> 또한, 상기 영역 할당 정보는 상기 데이터 영역에 할당된 영역의 크기에 관한 정보인 것이 바람직하다.
- <42> 또한, (c) 데이터 기록영역 정보를 기록하는 단계를 더 포함하고, 상기 데이터 기록영역 정보는 헤드 정보와 데이터가 기록된 영역을 나타내는 비트 맵을 포함하는 것이 더 바람직하다.
- <43> 또한, 상기 헤드 정보는 상기 한번 기록 디스크에 추가적으로 데이터를 기록할 수 있는지 여부를 나타내는 최종화(finalization) 플래그를 포함하는 것이 바람직하다.
- <44> 또한, 상기 (a)단계는, (a1) 상기 데이터 영역에 결함 관리를 위한 영역을 할당할 것인지 여부를 결정하는 단계; (a2) 상기 데이터 영역에 결함 관리를 위한 영역을 할당하지 않을 것으로 결정되면, 상기 결함관리를 위한 영역이 상기 데이터 영역에 할당되지 아니하였음을 나타내는

영역 할당 정보를 상기 한번 기록 디스크의 소정 영역에 기록하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하고,

<45> 상기 (a2)단계는 상기 결함관리를 위한 영역이 상기 데이터 영역에 할당되지 아니하였음을 나타내는 영역 할당 정보를 상기 한번 기록 디스크의 임시 결함 관리 영역에 기록하는 단계이고, (a3) 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 상기 영역 할당 정보를 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 더 포함하는 것이 더 바람직하다.

<46> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<47> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 write once 디스크(이하, 디스크라 함)의 구조를 나타내는 도면이다.

<48> 도 1의 (a)를 참조하면, 디스크가 하나의 기록층 L0을 갖는 단일 기록층 디스크인 경우 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역으로 구성된 디스크 구조를 가진다. 리드-인 영역은 디스크의 내주 측에 위치하고 리드-아웃 영역은 디스크의 외주 측에 위치한다. 데이터 영역은 리드-인 영역과 리드-아웃 영역의 사이에 위치한다. 데이터 영역은 사용자 데이터 영역이 위치하고, 데이터 영역의 선두부터 소정 크기만큼 스페어 영역이 할당되었다.

<49> 도 1의 (b)를 참조하면, 디스크가 두 개의 기록층 L0, L1을 갖는 이중 기록층 디스크인 경우 기록층 L0에는 리드-인 영역, 데이터 영역, 바깥 영역이 디스크의 내주 측에서 외주 측으로 순차적으로 배치되고 기록층 L1에는 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 디스크의 외주 측에서 내주 측으로 순차적으로 배치된다. 도 1의 (a)의 단일 기록층 디스크와 달리, 리드-아웃 영역 또한 디스크의 내주 측에 배치되어 있다. 즉, 데이터를 기록하는 기록 경로는 기록층 L0의 리드-인 영역에서부터 기록층 L0의 바깥 영역으로, 이어서 기록층 L1의 바깥 영역



에서 기록층 L1의 리드-아웃 영역으로 이어지는 OTP(Opposite Track Path)이다. 스페어 영역은 기록층 L0, L1에 각각 할당된다.

- <50> 본 실시예에서 스페어 영역은 리드-인 영역 또는 바깥 영역과 사용자 데이터 영역의 사이에만 존재하나 필요에 따라 다양한 위치에, 하나 이상 배치될 수 있다.
- <51> 먼저, 본 발명에 따른 write once 디스크의 초기화(initialization)에 대해 설명한다.
- <52> 디스크의 초기화라 함은 디스크를 사용하기에 앞선 사전 준비 과정이다. 보다 상세하게 설명하면, 디스크의 데이터 영역을 활용하기 위해 데이터 영역에 드라이브에 의한 결함 관리를 위한 스페어 영역 등의 사용자 데이터 이외의 정보가 기록되는 다른 영역이 할당되었는지 만약 다른 영역이 할당되었다면 그 영역의 위치는 어디인지 등, 디스크 드라이브가 데이터 영역의 구조를 인식할 수 있도록 하기 위해 데이터 영역의 구조에 관한 정보를 디스크의 소정 영역에 기록하는 과정을 말한다.
- <53> 초기화가 완료되어 초기화 정보 즉, 데이터 영역의 구조에 관한 정보가 기록되면 드라이브는 디스크의 데이터 영역에 사용자 데이터 이외의 정보가 기록되는 다른 영역이 할당되었는지 여부 및 그 위치, 사용자 데이터를 기록할 영역을 파악할 수 있다.
- <54> 이하에서는 도 2 내지 도 9를 참조하여 본 발명에 따라 결함 관리를 위한 스페어 영역이 데이터 영역에 할당된 디스크의 실시예를 설명한다.
- <55> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 관리가 가능한 단일 기록층 디스크를 나타내는 도면이다.
- <56> 본 실시예에 따른 디스크의 리드 인 존(Lead-in Zone)은 결함 관리 영역(DMA1, DMA2), 기록조건test 영역, 임시 결함 관리 정보 영역(TDDS: Temporary Disc Defect Structure), 임시 결함



정보 영역(TDFL: Temporary DeFect List), 스페이스 비트 맵(Space Bit Map) 영역 및 디스크& 드라이버 정보(Disc and Drive Information) 영역을 포함한다.

- <57> 통상, 디스크 드라이브는 디스크가 드라이브에 로딩되면, 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역에 있는 정보들을 읽어들이 디스크를 어떻게 관리하고 어떻게 기록하거나 재생해야 하는지 파악한다. 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역에 기록된 정보의 양이 많으면 많아질수록 디스크를 로딩하고 난 다음 기록 또는 재생을 준비하기 위해 소요되는 시간이 길어지는 문제가 발생한다. 따라서, 본 실시예에서는 임시 관리 정보 즉, 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보의 개념을 도입하고, 이들을 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역의 결함 관리 영역과 별개로 마련된 임시 결함 정보 영역 또는 임시 결함 관리 정보 영역에 기록해둔다.
- <58> 한편, 디스크에 더 이상 데이터를 기록할 필요가 없는 경우, 즉 최종화(finalization)시 지금까지 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보를 최종적으로 결함 관리 영역에 기록한다. 이는, 여러 번 갱신되어 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보 중 최종적으로 유의미한 정보를 결함 관리 영역에 옮겨둌으로써 디스크 드라이브가 향후 디스크로부터 결함 관리 정보를 읽어들이는 경우 결함 관리 영역으로부터 최종적으로 유의미한 정보만을 읽어들이도록 하여 보다 빠르게 초기화(initialization)가 가능한 장점이 있기 때문이며, 결함 관리 정보를 복수개의 장소에 기록해 둬으로써 정보의 신뢰성을 높일 수 있다는 장점이 있기 때문이다.
- <59> 본 실시예에서, 결함 관리는 선형 치환 방식에 따르므로, 임시 결함 정보는 결함이 발생된 영역이 어디인지 알려주는 정보와 새로이 대체된 영역이 어디인지 알려주는 정보로 구성된다. 보다 바람직하게, 임시 결함 관리 정보는 결함이 발생된 영역이 단일 결함 클러스터인지 물리적으로 연속적인 결함이 발생된 연속 결함 클러스터인지를 알려주는 정보를 더 포함한다.



임시 결함 관리 정보는 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보로서, 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함한다.

<60> 또한, 리드 인 존은 데이터가 기록된 영역에 관한 비트 맵 정보를 포함하는 데이터 기록영역 정보에 해당하는 스페이스 비트 맵(SBM: Space Bit Map) 영역을 포함한다.

<61> 데이터 영역(Data Area)은 스페어 영역(Spare Area 1, Spare Area 2) 및 사용자 데이터 영역(User Data Area)을 포함한다.

<62> 본 실시예는 디스크의 초기화시에 사용자의 선택에 따라 디스크 드라이브에 의한 결함관리를 하는 경우, 데이터 영역의 선두에 Spare Area 1이, 후미에 Spare Area 2가 할당되어 있다.

<63> 리드 아웃 존(Lead-out Zone)은 결함관리영역(DMA3, DMA4) 및 그 외 영역을 포함한다.

<64> 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 결정하여 드라이브로 스페어 영역 할당을 명령하면, 드라이브는 데이터 영역의 소정의 위치, 예컨대 데이터 영역의 선두와 후미의 소정 크기의 영역에 Spare Area 1, Spare Area 2를 각각 할당한다.

<65> 드라이브는 스페어 영역이 할당되었음을 나타내는 정보인 영역 할당 정보를 임시 결함 관리 정보 영역의 첫 번째 클러스터에 기록한다. 영역 할당 정보는 예컨대, 할당된 스페어 영역의 크기가 될 수 있다. 스페어 영역의 시작 주소 또는 마지막 주소가 정해진 경우, 예컨대 스페어 영역 1이 데이터 영역의 선두에 위치하고 스페어 영역 2가 데이터 영역의 후미에 위치하는 것이 정해진 경우에는 스페어 영역의 크기 정보만으로도 드라이브는 스페어 영역이 할당된 것을 인식하는 것은 물론이고, 스페어 영역의 위치와 그 크기를 인식할 수 있다.

<66> 그러나 스페어 영역의 시작 주소 또는 마지막 주소가 정해지지 않은 경우에는 스페어 영역의 시작 주소와 마지막 주소를 기록한다.



- <67> 한편, 본 실시예에서는 영역 할당 정보를 임시 결함 관리 정보 영역에 기록하였으나, 필요에 따라 다른 영역에 기록하는 것도 물론 가능하다.
- <68> 영역 할당 정보를 임시 결함 관리 정보 영역의 첫 번째 클러스터에 기록한 후, 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째 클러스터에, 임시 결함 관리 정보 영역의 첫 번째 클러스터에 해당하는 bit와 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째 클러스터의 위치에 해당하는 bit가 '1'이고 나머지 클러스터에 대한 bit값은 '0'으로 기록된 비트 맵을 기록한다.
- <69> 만약, 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 원하지 않을 경우에는 드라이브는 Spare Area1, Spare Area2의 크기가 '0'라는 영역 할당 정보를 임시 결함 관리 영역의 첫 번째 클러스터에 기록한다.
- <70> 영역 할당 정보를 임시 결함 관리 정보 영역에 기록한 후, 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째 클러스터에 임시 결함 관리 정보 영역의 첫 번째 클러스터에 해당하는 bit 및 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째 클러스터의 위치에 해당하는 bit를 '1'로 하고 나머지 클러스터에 대한 bit값은 '0'인 비트 맵을 기록한다.
- <71> 전술한 바와 같이 디스크의 초기화시에 데이터 영역에 스페어 영역이 할당되었음을 나타내는 영역 할당 정보를 임시 결함 관리 정보 영역에 기록하여 디스크에 데이터를 기록한 후에도, 디스크를 재초기화하여 영역 할당 정보를 업데이트함으로써 데이터 영역의 구조를 변경할 수 있다. 디스크의 재초기화에 대하여는 도 14와 함께 후술한다.
- <72> 한편, 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 원하지 않을 경우에는 결함 관리 영역(DMA)에는 아무런 정보가 기록되지 않을 것이므로, 임시 결함 관리 영역에 기록된 영역 할당 정보를 결함 관리 영역에 디스크의 최종화 이전이라도 기록한다.



- <73> 재기록 가능 디스크에는 임시 결함 관리 정보 영역이 존재하지 않으므로 영역 할당 정보가 임시 결함 관리 영역에 기록된 write once 디스크를 재기록 가능 디스크의 재생 장치를 통해서 재생할 수 없다. 그러므로 write once 디스크의 최종화시에 임시 결함 관리 영역에 기록된 정보를 결함 관리 영역에 기록하여 호환성 문제를 해결한다.
- <74> 따라서, 드라이브에 의한 결함 관리를 하지 않는 경우에는 디스크의 최종화 이전에, 임시 결함 관리 영역에 기록된 영역 할당 정보를 결함 관리 영역에 기록함으로써 재기록 가능 디스크의 재생 장치에서도 write once 디스크의 재생이 가능하게 된다.
- <75> 도 3은 도 2에 도시된 임시 결함 관리 정보 영역의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- <76> 임시 결함 관리 정보(TDDS)는 레코딩 오퍼레이션이 종료될 때까지 적어도 한번 임시 결함 관리 정보 영역의 하나의 클러스터에 기록된다. 따라서 임시 결함 관리 정보 영역에는 다수의 임시 결함 관리 정보인 TDDS #0, TDDS #1, ...이 기록된다.
- <77> 한편, 본 실시예에서 임시 결함 관리 정보는 레코딩 오퍼레이션이 종료될 때 1회 임시 결함 관리 정보 영역의 하나의 클러스터에 기록된다.
- <78> 도 3을 참조하면, 임시 결함 관리 정보 영역은 다수의 클러스터(cluster)로 이루어진다. 클러스터는 데이터 기록의 기본 단위로서 소정 개수의 섹터(sector)로 구성된다. 섹터는 디스크를 구성하는 물리적 기본 단위이다.
- <79> 디스크의 초기화 과정에서 사용자에 의해 스페어 영역의 할당 여부가 결정되면, 스페어 영역의 할당 여부에 관한 영역 할당 정보가 TDDS #0에 기록된다.
- <80> TDDS #0는 TDDS의 식별자, TDDS 업데이트 회수를 나타내는 카운터 정보, 드라이브 정보의 위치 정보, 대응하는 임시 결함 정보가 만약 있는 경우 그 임시 결함 정보가 기록된 위치 정보 및

스페어 영역 1 및 스페어 영역 2의 위치 정보에 해당하는 스페어 영역의 크기 정보를 포함한다. . 전술한 바와 같이, 만약 사용자가 드라이브에 의한 결함관리를 원하지 않아 스페어 영역을 할당하지 않는 경우에는 스페어 영역 1 및 스페어 영역 2의 크기는 '0'로 기록된다.

<81> 한편, 임시 결함 정보(TDFL) 영역의 상세 구성을 별도로 도시하지는 않았으나, TDFL #i에는 레코딩 오퍼레이션 #i가 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생한 결함에 관한 정보 및 대체 영역에 관한 정보가 기록된다. 또한, TDFL #i에는 이전의 TDFL #0, #1, #2, ..., #i-1에 기록된 결함 정보들이 누적되어 기록되지 않고, 대응하는 레코딩 오퍼레이션 #i이 수행되는 동안 기록된 영역에서 발생한 결함에 관한 정보만이 기록된다. 이에 따라, 기록용량을 최소화하여 임시 결함 관리 영역의 기록 공간이 효율적으로 사용될 수 있다.

<82> 도 4는 도 2에 도시된 스페이스 비트 맵 영역의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

<83> 스페이스 비트 맵(SBM) 영역은 다수의 클러스터로 구성되고, 각각의 SBM #i는 하나의 클러스터에 기록된다.

<84> 각 SBM #i는 헤더 영역과 비트 맵 영역으로 이루어진다. 헤더 영역에는 SBM의 식별자 정보, SBM의 업데이트 회수를 나타내는 카운터 정보 및 최종화(finalization) 플래그를 포함한다. 최종화(finalization) 플래그에 대하여는 후술한다.

<85> 비트 맵 영역에는 데이터가 기록 가능한 전체 영역에 대해 클러스터 단위로, 데이터가 기록된 클러스터와 기록되지 않은 클러스터를 비트 값을 달리하여 나타낸 비트 맵이 기록된다.

<86> TDDS #0가 기록된 후, SBM #0는 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째 클러스터에 기록된다. 임시 결함 관리 정보 영역의 첫 번째 클러스터에 해당하는 bit와 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째



클러스터의 위치에 해당하는 bit를 '1'로 하고 나머지 클러스터에 대한 값은 '0'으로 기록함으로써 SBM #0의 비트 맵이 기록된다.

- <87> 이와 같이, TDDS #0에 스페어 영역의 크기에 관한 정보를 기록함으로써 드라이브는 스페어 영역이 할당되었는지 여부 및 할당된 스페어 영역의 위치 또는 크기를 인식할 수 있으며, TDDS #0를 기록한 후 SBM #0를 기록하여 데이터가 기록된 영역과 기록되지 않은 영역을 비트 맵을 통해 드라이브가 신속하게 인식할 수 있다.
- <88> 도 2에 도시된 본 발명의 일 실시예에서는 임시 결함 관리 정보 영역, 임시 결함 정보 영역 및 스페이스 비트 맵 영역이 별도로 형성되어 임시 결함 관리 정보, 임시 결함 정보 및 스페이스 비트 맵 정보가 별도의 클러스터에 기록되어 있다. 그러나, 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵 정보를 기록하기 위한 다양한 변형이 가능하다.
- <89> 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 관리가 가능한 단일 기록층 디스크를 나타내는 도면이다.
- <90> 본 실시예에서는 리드 인 존에 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵 정보를 함께 기록하기 위한 영역이 형성된다.
- <91> 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 결정하여 드라이브로 스페어 영역 할당을 명령하면, 드라이브는 데이터 영역의 선두와 후미의 소정 크기의 영역에 Spare Area 1, Spare Area 2를 각각 할당한다.
- <92> 드라이브는 스페어 영역이 할당되었음을 나타내는 영역 할당 정보를 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째 클러스터에 기록한다.

- <93> 도 6은 도 5에 도시된 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵 영역의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <94> 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵 정보가 하나의 클러스터에 기록되고, 임시 결함 관리 정보는 영역 할당 정보에 해당하는 각 스페어 영역의 크기 정보를 포함하고 스페이스 비트 맵 정보는 비트 맵을 포함한다.
- <95> 영역 할당 정보는 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째 클러스터에 기록된 후, 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵 영역의 첫 번째 클러스터에 해당하는 bit를 '1'로 하고 나머지 클러스터에 대한 값은 '0'으로 기록한다.
- <96> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 관리가 가능한 단일 기록층 디스크를 나타내는 도면이다.
- <97> 본 실시예에서는 리드 인 존에 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보를 함께 기록하기 위한 임시 결함 관리 영역 및 디스크&드라이브 정보와 스페이스 비트 맵 정보를 함께 기록하기 위한 영역이 형성된다. 따라서 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보가 하나의 클러스터에 기록되고, 디스크&드라이브 정보와 스페이스 비트 맵 정보가 하나의 클러스터에 기록된다.
- <98> 다른 실시예에서와 동일하게, 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 결정하여 드라이브로 스페어 영역 할당을 명령하면, 드라이브는 데이터 영역의 선두와 후미의 소정 크기의 영역에 Spare Area 1, Spare Area 2를 각각 할당한다.
- <99> 드라이브는 스페어 영역이 할당되었음을 나타내는 영역 할당 정보를 임시 결함 관리 영역의 첫 번째 클러스터에 기록한다.
- <100> 도 8은 도 7에 도시된 임시 결함 관리 영역의 실시예를 나타내는 도면이다.

- <101> 임시 결함 관리 영역(TDMA: Temporary Disc Management Area)은 각각의 결함 관리 정보가 기록되는 클러스터들로 구성된다. 각 결함 관리 정보가 기록되는 클러스터에는 임시 결함 관리 정보(TDDS)와 임시 결함 정보(TDFL)가 기록된다. 임시 결함 관리 정보는 영역 할당 정보에 해당하는 각 스페어 영역의 크기 정보를 포함한다.
- <102> 도 9는 도 7에 도시된 디스크&드라이브 정보 및 스페이스 비트 맵 정보 영역의 실시예를 나타내는 도면이다.
- <103> 각 클러스터에는 디스크&드라이브 정보와 스페이스 비트 맵 정보가 기록된다. 스페이스 비트 맵 정보는 비트 맵을 포함한다.
- <104> 스페어 영역에 관한 정보가 임시 결함 관리 영역의 첫 번째 클러스터에 기록된 후, 임시 결함 관리 영역의 첫 번째 클러스터에 해당하는 비트와 디스크&드라이브 정보 및 스페이스 비트 맵 정보 영역의 첫 번째 클러스터에 해당하는 bit를 '1'로 하고 나머지 클러스터에 대한 값은 '0'인 비트 맵을 디스크&드라이브 정보 및 스페이스 비트 맵 정보 영역의 첫 번째 클러스터의 SBM 영역에 기록한다.
- <105> 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 및 임시 결함 관리 영역의 관리가 가능한 단일 기록층 디스크를 나타내는 도면이다.
- <106> 본 실시예는 전술한 제1 내지 제3 실시예와 달리 데이터 영역에 임시 결함 관리 영역 2(TDMA2)가 더 할당되고, 리드 인 영역에 임시 결함 관리 영역 1(TDMA1)이 할당된다.
- <107> 임시 결함 관리 영역 1과 임시 결함 관리 영역 2의 차이는, 임시 결함 관리 영역 1에는 적어도 디스크가 드라이브로부터 배출(eject)되기 직전 또는 디스크의 초기화 시점에서 업데이트된 정보가 기록되고, 임시 결함 관리 영역 2에는 디스크에 데이터를 기록하는 도중 오퍼레이션

(operation)단위로 업데이트된 정보가 기록된다는 점에 있다. 여기서 오퍼레이션 단위란 데이터를 클러스터에 기록한 후 검증하는 동작인 "verify-after-write"의 단위를 말한다.

- <108> 만약 임시 결함 관리 영역을 리드 인 영역에 하나만 할당한다면, 임시 결함 관리 영역이 리드 인 영역에 마련됨으로 인하여 그 영역의 크기에 제약이 있으며, 따라서 정보의 업데이트를 빈번하게 할 수 없는 문제가 있다. 더욱이 업데이트 회수를 제한하기 위해 데이터 기록 후 디스크를 배출(eject)하는 때에 임시 결함 관리 정보를 업데이트한다면, 데이터 기록 중 정전 등에 의해 드라이브에 공급되는 파워가 다운되는 경우에는 임시 결함 관리 정보를 업데이트하지 못하는 문제가 발생한다.
- <109> 따라서 전술한 문제를 해결하기 위해 데이터 영역에 임시 결함 관리 영역 2를 더 할당하고, "verify-after-write" 단위로 임시 결함 관리 정보를 임시 결함 관리 영역 2에 업데이트 함으로써 파워 다운에 의해 임시 결함 관리 정보를 업데이트하지 못하는 문제를 방지할 수 있으며, 디스크의 이젝트 후 디스크의 최종적인 결함 정보 및 디스크 기록 상태 등의 디스크 상태 정보가 임시 결함 관리 영역1과 임시 결함 관리 영역2에 중복 기록되어 정보의 견고성(robustness)을 높일 수 있다.
- <110> 임시 결함 관리 영역2는 정보의 업데이트 회수가 빈번하여 그 영역의 크기가 커지므로 데이터 영역에 마련하고, 상대적으로 작은 영역이 필요한 임시 결함 관리 영역1은 리드 인 또는 리드 아웃에 마련한다.
- <111> 디스크의 초기화 시점에, 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 원하지 않을 경우 또는 드라이브에 의한 결함 관리를 원하더라도 임시 결함 관리 영역2의 할당을 원하지 않을 경우, 임시

결함 관리 영역2는 데이터 영역에 할당이 되지 않고 임시 결함 관리 영역2가 데이터 영역에 할당되지 아니하였음을 나타내는 영역 할당 정보가 임시 결함 관리 영역1에 기록된다.

- <112> 도 11은 도 10에 도시된 임시 결함 관리 영역 1의 실시예를 나타내는 도면이다. 도 11을 참조하면, 본 실시예의 임시 결함 관리 영역 1은 임시 결함 정보, 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵이 함께 기록된다. 보다 구체적으로는 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵이 함께 하나의 클러스터 TDDS+SBM #k(k는 0이상의 정수)에 기록되고, 임시 결함 정보는 다른 클러스터에 기록된다. 임시 결함 관리 영역 2도 임시 결함 관리 영역 1과 동일한 구조를 가진다.
- <113> 도 12는 도 11에 도시된 임시 결함 관리 정보 및 스페이스 비트 맵이 함께 기록된 클러스터인 TDDS+SBM #k의 상세 구성을 나타내는 도면이다.
- <114> 도 12를 참조하면, 클러스터 TDDS+SBM #k 의 임시 결함 관리 정보에는 기록 조건 Test가 가능한 위치 정보, Drive정보의 위치 정보, 임시 결함 정보의 위치 정보, Spare Area 1 및 Spare Area 2의 위치 정보, 임시 결함 영역2의 위치 정보, 다른 기록층에 대한 TDDS+SBM의 위치 정보, 다른 임시 결함 관리 영역의 TDDS+SBM의 위치 정보 등을 포함한다.
- <115> Spare Area 1 및 Spare Area 2의 위치 정보와 임시 결함 관리 영역2의 위치 정보는 디스크 상에 각 영역의 시작 주소나 마지막 주소가 정해진 경우에는 크기 정보만으로도 충분하다. 만일 그렇지 않을 경우, 위치 정보는 각 영역의 시작 주소와 마지막 주소로 나타낸다.
- <116> 만약 디스크가 적어도 둘 이상의 기록층을 가지는 경우, 각 기록층별로 스페이스 비트 맵을 작성하여 기록한다.
- <117> 도 13은 디스크의 초기화시 초기화 정보가 기록된 TDDS+SBM #0의 상세 구성을 나타내는 도면이다.



- <118> 데이터 영역에 스페어 영역 1 및 2와 임시 결함 관리 영역 2를 할당한 경우, 초기화 정보에 해당하는 각 영역의 크기 정보가 기록된다. 크기 정보만 기록한다는 것은 최소 각 영역의 시작 주소 또는 마지막 주소는 정해져 있음을 의미한다.
- <119> 한편, 디스크의 데이터 영역에 스페어 영역 등을 할당하고 그 영역 할당 정보를 기록하여 디스크를 초기화한 후에도, 디스크를 재초기화하여 영역 할당 정보를 업데이트함으로써 데이터 영역의 구조를 변경할 수 있다.
- <120> 도 14는 디스크의 재초기화 정보가 기록된 TDDS+SBM #n+1의 상세 구성을 나타내는 도면이다.
- <121> 도 14를 참조하면, 임시 결함 관리 정보 영역에 스페어 영역 1 및 2와 임시 결함 관리 영역 2의 변화된 크기에 대한 정보가 기록되어 있다.
- <122> 예컨대, 데이터 영역에 스페어 영역1, 임시 결함 관리 영역2, 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역2의 순서대로 각 영역이 마련되고, 스페어 영역2는 결함 데이터가 주소가 큰 클러스터에서 작은 클러스터 방향으로 기록되는 경우, 사용자 데이터 영역의 가장 큰 주소의 클러스터와 스페어 영역2의 가장 작은 주소의 클러스터 사이에 존재하는 기록 영역을 유동적으로 사용하기 위해 디스크의 재초기화를 한다.
- <123> 즉, 디스크를 재초기화하여 스페어 영역2의 크기를 증가시키거나 감소시킴으로써 사용자 데이터 영역의 가장 큰 주소의 클러스터와 스페어 영역2의 가장 작은 주소의 클러스터 사이에 존재하는 기록 영역을 효과적으로 사용한다.
- <124> 디스크의 재초기화 정보는 임시 결함 관리 영역 1 또는 임시 결함 관리 영역2에 속하는 적어도 하나의 TDDS+SBM 클러스터에 기록한다.

- <125> 이하에서는, 데이터 기록영역 정보에 해당하는 스페이스 비트 맵에 대해 보다 상세하게 설명한다.
- <126> 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 스페이스 비트 맵 영역을 나타내는 도면이다.
- <127> 도 15를 참조하면, 데이터 기록영역 정보에 해당하는 스페이스 비트 맵이 SBM #0부터 SBM #n까지 기록되어 있다. 본 실시예에서 SBM #i(i=0부터 n까지 정수)는 하나의 클러스터에 기록된다. 그러나 도 6 및 도 9에 도시한 바와 같이, 하나의 클러스터에 다른 정보와 함께 기록될 수도 있다.
- <128> 각 SBM #i(i=0부터 n까지 정수)는 각 SBM을 식별하는 식별자 정보(SBM #i), 최종화 플래그(finalization flag) 정보 및 업데이트 카운터(update counter)를 포함하는 헤드 정보와 디스크의 전체 기록 영역에 대해 데이터 기록단위인 클러스터 단위로 데이터 기록 여부를 나타내는 비트 맵 정보인 Bit Map #i(i=0부터 n까지 정수)를 포함한다.
- <129> 디스크에 데이터가 기록됨으로써 데이터 기록영역 정보에 변동이 생기는 경우, 데이터 기록영역을 나타내는 새로운 비트 맵 정보를 포함하는 SBM #i를 생성하여 기록해야 한다. 새로운 SBM #i가 생성되어 기록되는 경우, 업데이트 카운터(update counter)는 데이터 기록영역 정보의 갱신 회수를 나타낸다.
- <130> 각 SBM #i를 언제 생성하여 갱신하느냐는 개개의 기록 장치에 내장된 프로그램에 따라 다를 수 있다. 그러나, 디스크에 데이터 기록 후, 기록 장치로부터 배출(eject)하기 전에 최소 1회는 새로운 SBM #i를 생성하여 기록해야 한다.
- <131> 최종화 플래그(finalization flag)는 디스크가 최종화되었는지 여부를 나타내는 플래그이다.
- <132> 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 최종화된 스페이스 비트 맵 영역을 나타내는 도면이다.

- <133> 최종화 전에는 SBM의 헤드 부분의 최종화 플래그의 값을 "0"으로 하여 다른 정보와 함께 기록한다. 도 11을 참조하면, 최종화 전에 기록된 SBM은 SBM #n이다. 컴퓨터와 같은 호스트로부터 드라이브로 최종화를 명령하는 최종화 명령이 내려지면, 최종적으로 업데이트 된 SBM #n의 정보 중 최종화 플래그의 값 만을 "0"에서 "1"로 바꾸고 다시 SBM #n을 기록함으로써 디스크가 최종화 되었음을 표시한다.
- <134> 또한, 필요에 따라 최종화 플래그가 "1"인 SBM #n이 기록된 다음 영역에 소정의 데이터, 예컨대 "ffh"와 같은 데이터를 기록함으로써 더 이상의 SBM을 기록 할 수 없게 하여 디스크에 추가적인 데이터 기록을 방지한다.
- <135> 최종화 플래그가 "1"인 SBM의 정보에 따라 사용자는 최종화된 시점의 디스크의 기록 상태를 보존할 수 있다. 즉, 최종화된 후 디스크에 임의의 데이터가 변경 또는 추가 되더라도 최종화 플래그가 "1"인 SBM에 포함된 Bit Map 정보에 의해 어떤 영역에 기록된 데이터만이 최종화 당시에 기록된 데이터인지를 확인할 수 있게되므로 그 이외 영역에 기록된 데이터는 최종화 이후 추가된 것이라는 것을 알 수 있다.
- <136> 한편, 데이터 기록영역 정보인 각 SBM #i를 기록하기 위한 영역은 도 1에 도시된 데이터 영역, 리드 인 영역 또는 리드 아웃 영역 중 적어도 하나의 영역에 위치하는 것이 바람직하다.
- <137> 이상 설명한 본 발명의 실시예에서는 데이터 영역에 스페어 영역과 임시 결함 관리 영역을 할당한 경우를 설명하였으나, 본 발명은 여기에 한정되지 않는다. 즉, 데이터 영역에 할당할 수 있는 영역은 전술한 스페어 영역과 임시 결함 관리 영역 외에도 임시 결함 정보 영역, 임시 결함 관리 정보 영역 등 다양한 정보 영역이 있을 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 다양한 정보 영역을 생각할 수 있을 것이다.



- <138> 또한, 전술한 본 발명의 실시예에서 임시 결함 관리 정보 영역, 스페이스 비트 맵 영역은 리드 인 영역에 배치된 경우를 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 다른 영역, 예컨대 데이터 영역 또는 리드 아웃 영역에 배치하는 것도 가능하다.
- <139> 또한, 별도로 도시하지는 아니하였으나 임시 결함 정보(TDFL) 영역이 데이터 영역에 배치될 수도 있다. 이러한 경우, 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 원할 경우, 사용자는 스페어 영역 1, 스페어 영역 2 및 TDFL 영역을 할당한 후, TDDS와 스페이스 비트 맵 정보를 전술한 바와 같은 방식으로 기록한다. TDFL의 위치는 리드 인 영역과 스페어 영역 1 사이, 스페어 영역 1과 사용자 데이터 영역 사이, 사용자 데이터 영역의 중간, 사용자 데이터 영역과 스페어 영역 2 사이, 스페어 영역 2와 리드 아웃 영역 사이 등 어디에도 위치 할 수 있다.
- <140> 한편, 드라이브에 의한 결함 관리를 원하지 않을 경우, 스페어 영역의 할당은 필요 없으나, 사용자가 디스크 전체의 스캔에 의한 디스크의 결함 상태 정보를 이용하여 실시간으로 데이터를 기록하고자 할 경우, 스캔에 의한 디스크의 결함 상태 정보를 임시 결함 정보(TDFL) 영역에 기록해 두어야 하기 때문에 디스크의 초기화 시 임시 결함 정보 영역의 할당은 필요하다.
- <141> 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 기록층이 하나인 디스크의 경우를 들어 설명하였다. 둘 이상의 기록층을 가지는 디스크에 대해서도 별도로 도시하지는 않았으나 전술한 바와 동일한 방식에 따라 스페어 영역 관리 및 비트 맵 기록 과정을 수행 할 수 있다.
- <142> 한편, 본 실시예에 따른 Write Once 디스크의 경우, 결함 관리를 위해 임시 결함 관리 영역을 둔다. 그러나 재기록이 가능한 Re-writable 디스크에는 결함 관리 영역만 있을 뿐 임시 결함 관리 영역은 존재하지 않으므로 Re-writable 디스크 기록/재생 장치에서 Write Once 디스크를 기록 또는 재생하기 위해서는 호환성의 문제가 생길 수 있다. 호환성 문제를 해결하기 위해

Write Once 디스크의 최종화 전에 임시 결함 관리 영역에 기록된 임시 결함 정보를 결함 관리 영역에 복사하여 기록한다.

<143> 도 17은 본 발명에 따른 결함 관리를 위한 스페어 영역 관리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다

<144> write once 디스크에 최초로 사용자 데이터를 기록하기 전, 사용자의 선택에 의해 결함관리를 위한 스페어 영역을 데이터 영역에 할당할 것인지를 결정한다.

<145> 만약, 사용자가 스페어 영역을 데이터 영역에 할당할 것으로 결정하면, 사용자의 명령에 따라 디스크 드라이브는 write once 디스크의 소정 영역에 임시 결함 관리를 위한 스페어 영역을 할당한다(제110 단계). 데이터 영역의 소정 위치, 예컨대 데이터 영역의 선두 및 후미에 위치한 소정 크기의 영역을 스페어 영역으로 할당할 수 있다.

<146> 드라이브는 스페어 영역의 할당 여부를 나타내는 영역 할당 정보를 디스크의 소정 영역에 기록한다(제130 단계). 영역 할당 정보는 예컨대, 할당된 스페어 영역의 크기가 될 수 있다. 스페어 영역이 데이터 영역의 선두와 후미에 위치하는 것이 정해진 경우에는 스페어 영역의 크기 정보만으로도 드라이브는 스페어 영역이 할당됨을 인식하는 것은 물론이고, 스페어 영역의 위치와 그 크기를 인식할 수 있다.

<147> 영역 할당 정보는 디스크에 마련된 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 정보 영역에 기록할 수 있다. 또한, 임시 결함 관리 정보는 도 3, 6, 8 및 12에 도시한 바와 같이, 다양한 영역에 기록될 수 있다.

<148> 제130 단계 후, 데이터가 기록된 영역을 나타내는 데이터 기록영역 정보를 기록한다(제150 단계). 데이터 기록영역 정보로는 스페이스 비트 맵 정보가 있다. 스페이스 비트 맵 정보는 헤드



정보와 데이터가 기록된 영역을 나타내는 비트 맵을 포함한다. 스페어 영역의 할당 여부를 나타내는 정보가 기록된 소정 영역에 대응하는 비트 맵의 비트 값을, 데이터가 기록된 영역임을 나타내는 소정 값으로 기록함으로써 새로운 데이터가 기록된 영역이 반영된 비트 맵을 생성한다.

<149> 스페이스 비트 맵의 헤드 정보는 디스크에 추가적으로 데이터를 기록할 수 있는지 여부를 나타내는 최종화(finalization) 플래그를 포함한다. 최종화 플래그 정보가 "1"인 경우에 해당하는 비트 맵 정보에 따라 디스크의 기록 상태가 변경된 사실을 확인할 수 있고, 디스크의 기록 상태 변경 전 원래 디스크에 기록된 데이터를 파악할 수 있다.

<150> 한편, 디스크를 초기화한 후에도, 변경된 영역 할당 정보를 업데이트함으로써 데이터 영역의 구조를 변경하는 디스크 재초기화가 가능하다.

<151> 또한, 도면에 별도로 도시하지는 아니하였으나 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 하지 않을 것으로 결정하여, 스페어 영역을 데이터 영역에 할당하지 않는 경우에는 스페어 영역의 크기가 '0'라는 영역 할당 정보를 소정 영역, 예컨대 임시 결함 관리 정보 영역에 기록한다.

<152> 한편, 사용자가 드라이브에 의한 결함 관리를 원하지 않을 경우에는 결함 관리 영역(DMA)에는 아무런 정보가 기록되지 않을 것이므로, 임시 결함 관리 영역에 기록된 영역 할당 정보를 결함 관리 영역에 디스크의 최종화 이전이라도 기록한다.

<153> 재기록 가능 디스크에는 임시 결함 관리 정보 영역이 존재하지 않으므로 영역 할당 정보가 임시 결함 관리 영역에 기록된 write once 디스크를 재기록 가능 디스크의 재생 장치를 통해서는 재생할 수 없다. 그러므로 write once 디스크의 최종화시에 임시 결함 관리 영역에 기록된 정보를 결함 관리 영역에 기록하여 호환성 문제를 해결한다.



<154> 따라서, 드라이브에 의한 결함 관리를 하지 않는 경우에는 디스크의 최종화 이전에, 임시 결함 관리 영역에 기록된 영역 할당 정보를 결함 관리 영역에 기록함으로써 재기록 가능 디스크의 재생 장치에서도 write once 디스크의 재생이 가능하게 된다.

<155> 이상에서 설명한 바와 같은 데이터 영역에 결함관리를 위한 스페어 영역의 할당 여부 및 영역 할당 정보의 기록은 디스크에 최초로 사용자 데이터를 기록하기 전, 디스크의 초기화 (initialization) 과정을 통해 수행됨이 바람직하다.

<156> 또한, 데이터 영역에 스페어 영역을 할당하는 경우를 설명하였으나, 본 발명은 여기에 한정되지 않는다. 즉, 데이터 영역에 할당할 수 있는 영역은 전술한 스페어 영역 외에도 임시 결함 관리 영역, 임시 결함 정보 영역, 임시 결함 관리 정보 영역 등 다양한 정보 영역이 있을 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 다양한 정보 영역을 생각할 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

<157> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 데이터 영역 관리가 가능한 디스크 및 그 데이터 영역 관리 방법은, 데이터 영역의 구조에 관한 영역 할당 정보를 디스크에 기록하여 디스크 드라이브가 데이터 영역의 구조를 인식할 수 있도록 함으로써 결함관리를 위한 스페어 영역 등의 사용자 데이터를 기록하기 위한 영역이 아닌 영역들을 데이터 영역 내에 할당할 수 있어 디스크의 활용도를 향상시키는 효과가 있다.

<158> 또한, 디스크를 초기화한 후에도 디스크 재초기화를 통해, 변경된 영역 할당 정보를 업데이트함으로써 데이터 영역의 구조를 변경하는 것도 가능하다.



<159> 또한, 디스크의 소정 영역에 데이터 기록영역을 나타내는 비트 맵 정보를 기록함으로써 디스크 드라이브가 원하는 영역에 대한 신속한 액세스를 가능하게 하고, 디스크에 추가로 데이터를 기록하는 등으로 인한 디스크의 상태 변경을 확인할 수 있으며, 디스크의 상태 변경 전 원래 디스크에 기록된 데이터를 파악할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,

결함 관리를 위한 적어도 하나의 영역이 상기 데이터 영역에 할당되었는지 여부를 나타내는 영역 할당 정보를 기록하기 위한 소정 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 2】

제1 항에 있어서,

상기 영역 할당 정보는 상기 데이터 영역에 할당된 영역의 크기를 나타내는 정보인 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 3】

제1 항에 있어서,

결함 관리를 위해 상기 데이터 영역에 할당되는 영역은 스페어 영역, 임시 결함 관리 정보 영역, 임시 결함 정보 영역 및 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 4】

제1 항에 있어서,

데이터 기록영역 정보를 기록하기 위한 스페이스 비트 맵 정보 영역을 더 포함하고,

상기 데이터 기록영역 정보는 헤드 정보와, 데이터가 기록된 영역을 나타내는 비트 맵을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 5】

제4 항에 있어서,

상기 영역 할당 정보가 상기 소정 영역의 소정 클러스터에 기록된 경우에는, 상기 소정 클러스터에 대응하는 상기 비트 맵의 비트가, 데이터가 기록된 클러스터임을 나타내는 소정 값으로 기록된 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 6】

제4 항에 있어서,

상기 헤드 정보는 디스크에 추가적으로 데이터를 기록할 수 있는지 여부를 나타내는 최종화 (finalization) 플래그를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 7】

제1 항에 있어서,

상기 영역 할당 정보를 기록하기 위한 소정 영역은 임시 결함 관리 정보 영역인 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 8】

제7 항에 있어서,

상기 데이터 영역에 결함 관리를 위한 영역이 할당되지 않으면, 상기 임시 결함 관리 정보 영역에 기록된 상기 영역 할당 정보를 복제하여 재기록하기 위한 결함 관리 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 9】

제1 항에 있어서,

상기 리드 인 영역에 제1 임시 결함 관리 영역을 포함하고,

상기 데이터 영역에 제2 임시 결함 관리 영역을 포함하고,

상기 영역 할당 정보는 상기 제2 임시 결함 관리 영역이 상기 데이터 영역에 할당되었음을 나타내는 정보이고,

상기 영역 할당 정보를 기록하기 위한 상기 소정 영역은 상기 제1 임시 결함 관리 영역 및 상기 제2 임시 결함 관리 영역 중 하나인 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 10】

제9 항에 있어서,

상기 제1 임시 결함 관리 영역은 업데이트된 임시 결함 관리 정보를 디스크가 디스크 드라이브로부터 배출(eject)되기 직전에 적어도 1회 기록하기 위한 영역이고,

상기 제2 임시 결함 관리 영역은 데이터를 기록하는 소정 오퍼레이션(operation)단위로 업데이트된 임시 결함 관리 정보를 기록하기 위한 영역인 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 11】

제1 항에 있어서,

상기 영역 할당 정보는 상기 소정 영역의 적어도 하나의 클러스터에 기록되고, 상기 영역 할당 정보의 업데이트된 정보가 다른 적어도 하나의 클러스터에 더 기록된 것을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 12】

(a) 한번 기록(write once) 디스크의 데이터 영역에 결함 관리를 위한 적어도 하나의 영역을 할당하는 단계; 및

(b) 상기 결함관리를 위한 영역이 상기 데이터 영역에 할당되었음을 나타내는 영역 할당 정보를 상기 한번 기록 디스크의 소정 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 13】

제12 항에 있어서,

상기 영역 할당 정보는 상기 데이터 영역에 할당된 영역의 크기에 관한 정보인 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 14】

제12 항에 있어서,

상기 (b)단계는, 상기 한번 기록 디스크에 마련된 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 정보 영역에 상기 영역 할당 정보를 기록하는 단계인 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 15】

제12 항에 있어서,

(c) 데이터 기록영역 정보를 기록하는 단계를 더 포함하고,
상기 데이터 기록영역 정보는 헤드 정보와 데이터가 기록된 영역을 나타내는 비트 맵을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 16】

제15 항에 있어서, 상기 (c)단계는

(c1) 상기 스페어 영역의 할당 여부를 나타내는 정보가 기록된 소정 영역에 대응하는 상기 비트 맵의 비트 값을, 데이터가 기록된 영역임을 나타내는 소정 값으로 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 17】

제15 항에 있어서,

상기 헤드 정보는 상기 한번 기록 디스크에 추가적으로 데이터를 기록할 수 있는지 여부를 나타내는 최종화(finalization) 플래그를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 18】

제12 항에 있어서, 상기 (a)단계는

(a1) 상기 데이터 영역에 결함 관리를 위한 영역을 할당할 것인지 여부를 결정하는 단계;

(a2) 상기 데이터 영역에 결함 관리를 위한 영역을 할당하지 않을 것으로 결정되면, 상기 결함 관리를 위한 영역이 상기 데이터 영역에 할당되지 아니하였음을 나타내는 영역 할당 정보를 상기 한번 기록 디스크의 소정 영역에 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 19】

제18 항에 있어서,

상기 (a2)단계는 상기 결함관리를 위한 영역이 상기 데이터 영역에 할당되지 아니하였음을 나타내는 영역 할당 정보를 상기 한번 기록 디스크의 임시 결함 관리 영역에 기록하는 단계이고,

(a3) 상기 임시 결함 관리 영역에 기록된 상기 영역 할당 정보를 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 20】

제12 항에 있어서,

상기 (a)단계는 상기 데이터 영역에 스페어 영역, 임시 결함 관리 정보 영역, 임시 결함 정보 영역 및 임시 결함 관리 영역 중 적어도 하나의 영역을 할당하는 단계인 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 21】

제12 항에 있어서,

상기 (a)단계는 상기 한번 기록(write once) 디스크의 데이터 영역에 제2 임시 결함 관리 영역을 할당하는 단계이고,

상기 (b)단계는 상기 제2 임시 결함 관리 영역이 상기 데이터 영역에 할당되었음을 나타내는 영역 할당 정보를 상기 한번 기록(write once) 디스크의 리드 인 영역에 마련된 제1 임시 결함 관리 영역 및 상기 제2 임시 결함 관리 영역 중 하나에 기록하는 단계인 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【청구항 22】

제21 항에 있어서,

상기 제1 임시 결함 관리 영역은 업데이트된 임시 결함 관리 정보를 디스크가 디스크 드라이브로부터 배출(eject)되기 직전에 적어도 1회 기록하기 위한 영역이고,

상기 제2 임시 결함 관리 영역은 데이터를 기록하는 소정 오퍼레이션(operation)단위로 업데이트된 임시 결함 관리 정보를 기록하기 위한 영역인 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

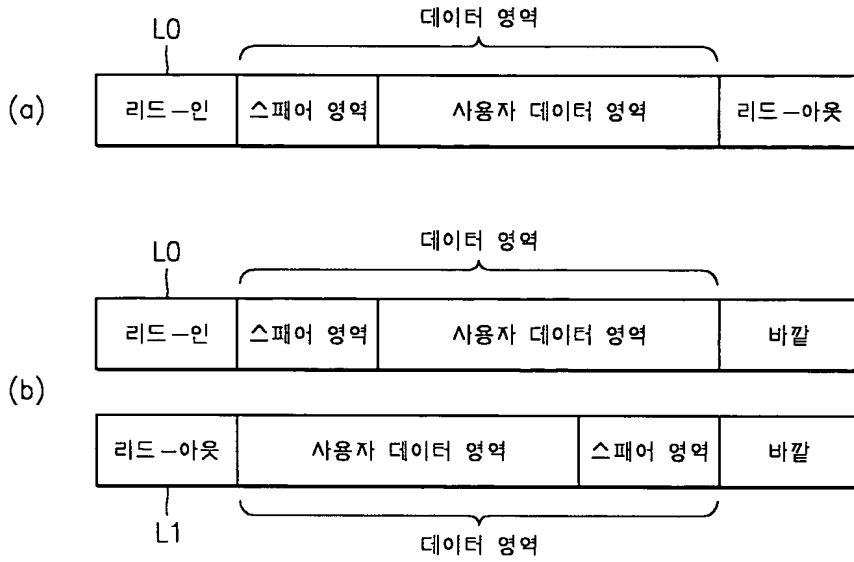
【청구항 23】

제12 항에 있어서,

(d) 상기 영역 할당 정보의 변경된 정보를 상기 소정 영역에 기록하여 상기 영역 할당 정보를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크의 데이터 영역 관리 방법.

【도면】

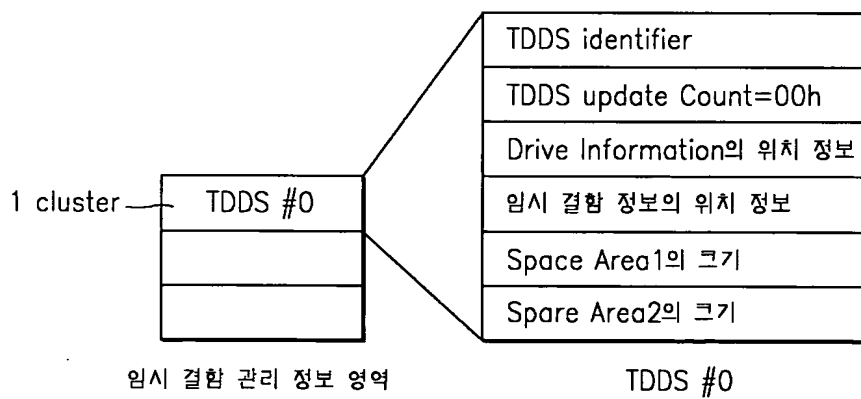
【도 1】



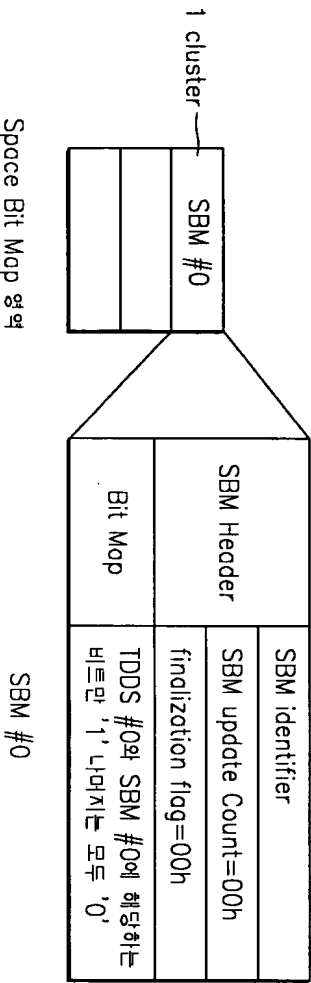
【도 2】

Lead_in Zone	...
	결함 관리 영역 (DMA2)
	기록 조건 Test 영역
	임시 결함 관리 정보 영역 (TDDS)
	임시 결함 정보 영역 (TDFL)
	Space Bit Map 영역
	Disc and Drive Information Area
	결함 관리 영역 (DMA1)
	...
Data Area	Spare Area1
	User Data Area
	Spare Area2
Lead_out Zone	...
	결함 관리 영역 (DMA4)
	...
	결함 관리 영역 (DMA3)
	...

【도 3】



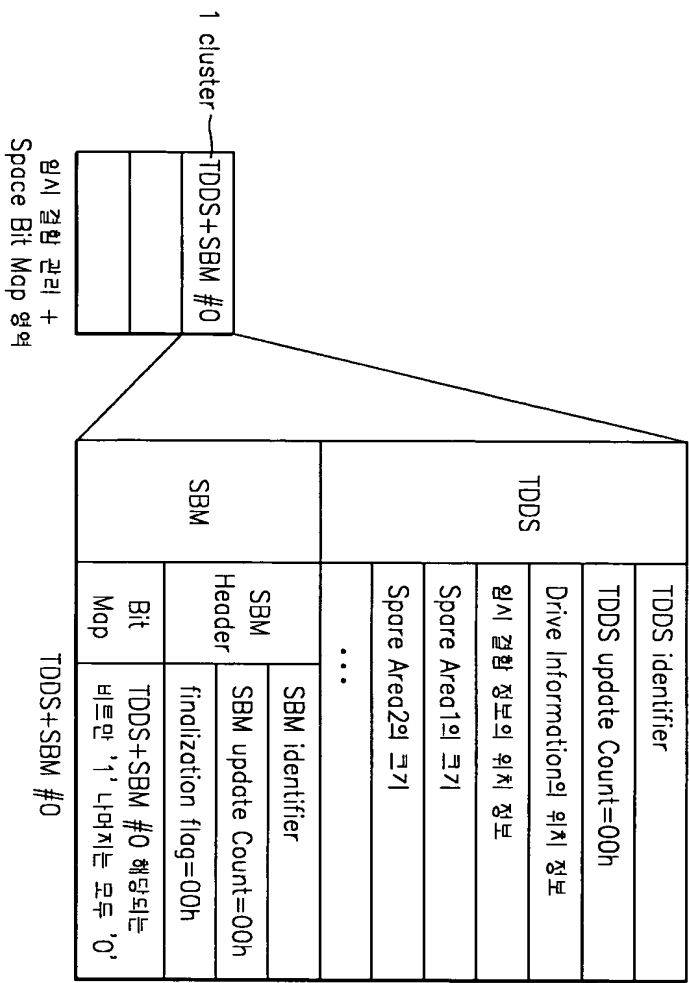
【도 4】



【도 5】

Lead_in Zone	...
	결함 관리 영역 (DMA2)
	기록 조건 Test 영역
	임시 결함 관리 정보+Space Bit Map 영역 (TDDS+SBM)
	임시 결함 정보 영역 (TDFL)
	Disc and Drive Information Area
	결함 관리 영역 (DMA1)
	...
Data Area	Spare Area1
	User Data Area
	Spare Area2
Lead_out Zone	...
	결함 관리 영역 (DMA4)
	...
	결함 관리 영역 (DMA3)
	...

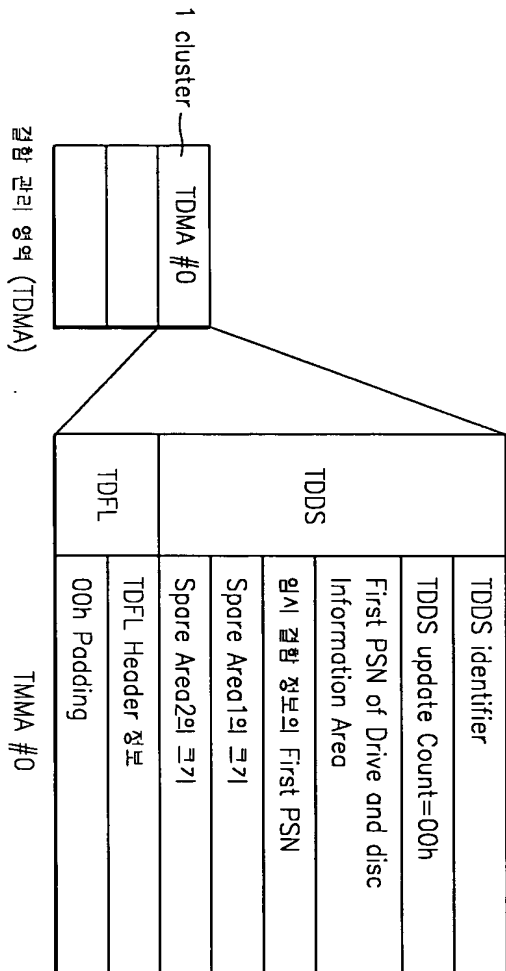
【도 6】



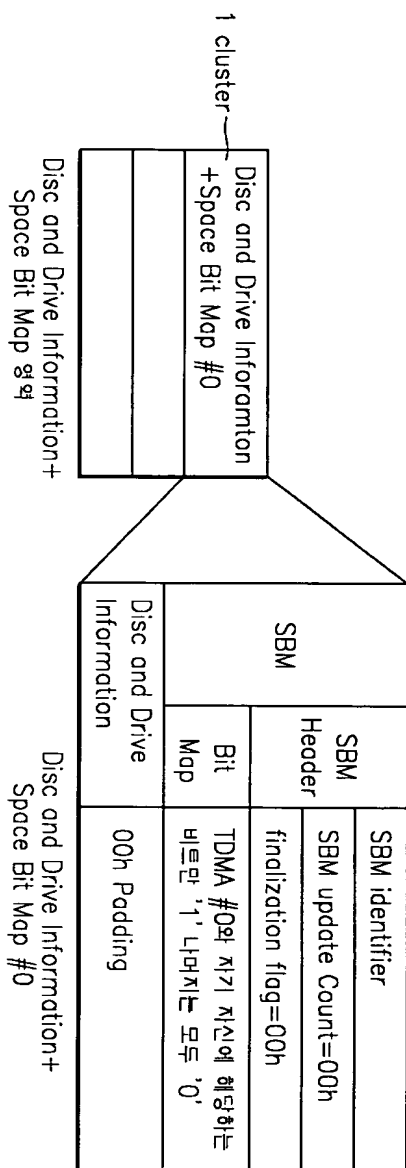
【도 7】

Lead_in Zone	...
	결함 관리 영역 (DMA2)
	기록 조건 Test 영역
	임시 결함 관리 영역
	Disc and Drive Information+ Space Bit Map Area
	결함 관리 영역 (DMA1)
	...
Data Area	Spare Area1
	User Data Area
	Spare Area2
Lead_out Zone	...
	결함 관리 영역 (DMA4)
	...
	결함 관리 영역 (DMA3)
	...

【도 8】



【도 9】



【도 10】

Lead_in Zone	...
	결함 관리 영역 (DMA2)
	기록 조건 Test 영역
	임시 결함 관리 영역 1 (TDMA1)
	Drive Information Area
	결함 관리 영역 (DMA1)
	...
Data Area	Spare Area1
	User Data Area
	임시 결함 관리 영역 2 (TDMA2)
	Spare Area2
Lead_out Zone	...
	결함 관리 영역 (DMA4)
	...
	결함 관리 영역 (DMA3)
	...

【도 11】

TDDS+SBM #0
TDFL #0
TDDS+SBM #1
...

임시 결함 관리 영역 1

【도 12】

TDDS	TDDS identifier	
	TDDS update Count	
	Drive Information의 위치 정보	
	임시 결함 정보의 위치 정보	
	기록 조건 Test 가능한 위치 정보	
	다른 기록층에 대한 TDDS+SBM의 위치 정보	
	다른 임시 결함 관리 영역의 TDDS+SBM 위치 정보	
	임시 결함 관리 영역2의 크기	
	Spare Area1의 크기	
	Spare Area2의 크기	
	...	
SBM	SBM Header	SBM identifier
		SBM update Count
		finalization flag
	Bit Map	...

【도 13】

TDDS	TDDS identifier	
	TDDS update Count=00h	
	Drive Information의 위치 정보	
	임시 결함 정보의 위치 정보=00h	
	기록 조건 Test 가능한 위치 정보	
	다른 기록층에 대한 TDDS+SBM의 위치 정보=00h	
	다른 임시 결함 관리 영역의 TDDS+SBM 위치 정보=00h	
	임시 결함 관리 영역2의 크기	
	Spare Area1의 크기	
	Spare Area2의 크기	
	...	
SBM	SBM Header	SBM identifier
		SBM update Count=00h
		finalization flag=0
	Bit Map	...

【도 14】

TDDS	TDDS identifier	
	TDDS update Count= $n+1$	
	Drive Information의 위치 정보	
	임시 결함 정보의 위치 정보	
	기록 조건 Test 가능한 위치 정보	
	다른 기록층에 대한 TDDS+SBM 위치 정보	
	다른 임시 결함 관리 영역의 TDDS+SBM 위치 정보	
	변화된 Spare Area1의 크기	
	변화된 Spare Area2의 크기	
	...	
SBM	SBM Header	SBM identifier
		SBM update Count= $n+1$
		finalization flag=0
	Bit Map	...

【도 15】

SBM #0	finalization flag=0
	update counter=0
	Bit Map #0
SBM #1	finalization flag=0
	update counter=1
	Bit Map #1
...	...
SBM #n	finalization flag=0
	update counter=n
	Bit Map #n
...	...

【도 16】

SBM #0	finalization flag=0
	update counter=0
	Bit Map #0
SBM #1	finalization flag=0
	update counter=1
	Bit Map #1
...	...
SBM #n	finalization flag=0
	update counter=n
	Bit Map #n
SBM #n	finalization flag=1
	update counter=n
	Bit Map #n
기록 방지 영역	ffh
...	...

【도 17】

